

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 40 420 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 65 H 5/02**  
B 65 H 9/16

②1 Aktenzeichen: 198 40 420.4  
②2 Anmeldetag: 4. 9. 1998  
④3 Offenlegungstag: 9. 3. 2000

DE 198 40 420 A 1

⑦1 Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Demmeler, Erwin, 87700 Memmingen, DE; König,  
Wolfgang, 80689 München, DE; Beck, Norbert,  
85467 Neuching, DE; Mönch, Mario, 82008  
Unterhaching, DE

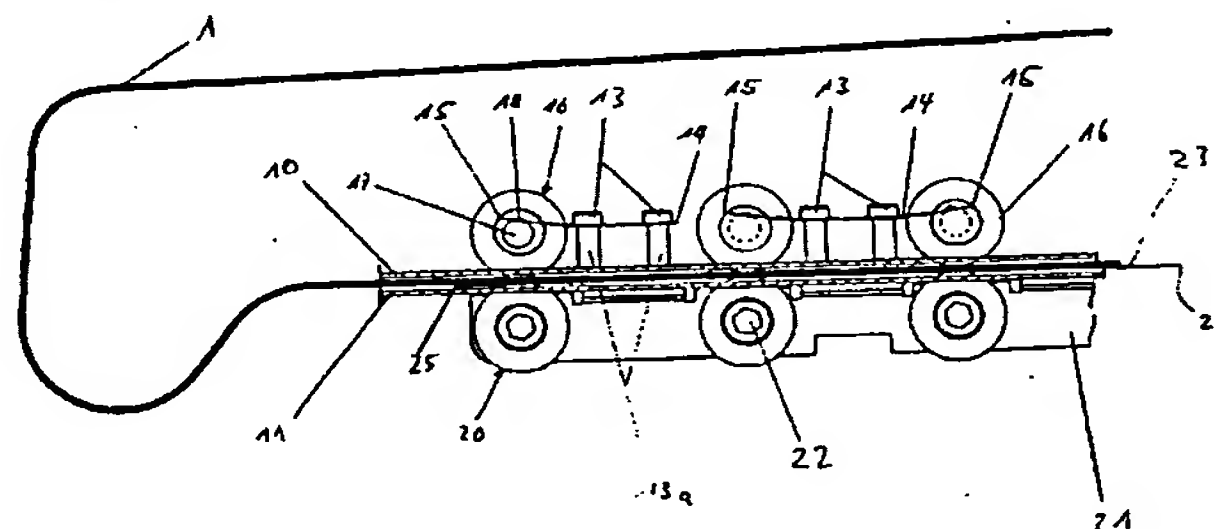
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	28 57 883 C2
DE	43 02 827 A1
DE	37 37 855 A1
DE	29 14 969 A1
US	43 53 541
US	42 04 672
US	41 90 185
US	34 28 309
US	32 40 491

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Einrichtung zum Transportieren von blattförmigem Fördergut

⑤7 Es wird eine Einrichtung zum Transportieren von blattförmigem Fördergut vorgeschlagen, wobei das Fördergut stets zwischen einem Förderband (1) und einem Führungsmittel (20) gehalten ist, welche jeweils an einer der gegenüberliegenden Seiten des Fördergutes (23) anliegen. Um eine sichere Transportfunktion auch bei schwankender Blattstärke aufrechtzuerhalten, ist vorgesehen, daß das dem Fördergut (23) zugewandte Trum des Förderbandes durch Andruckelemente (13, 16) elastisch in Richtung auf das Fördergut (23) belastet ist.



DE 198 40 420 A 1

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Transportieren von blattförmigem Fördergut zwischen einem Förderband und einem Führungsmittel, welche jeweils an einer der beiden gegenüberliegenden Seiten des Fördergutes anliegen. Derartige Einrichtungen werden insbesondere in der Papierfördertechnik beispielsweise in Druckmaschinen, Kopierern, Belegverarbeitungsmaschinen und dergleichen sowie in Banknotenbearbeitungsmaschinen eingesetzt.

Auf dem Gebiet des Banknotentransportes ist es beispielsweise aus der DE 43 02 827 A1 bekannt, Banknoten zwischen zwei sich gleich schnell und in die gleiche Richtung bewegend Transportbändern zu transportieren. Dieses Transportverfahren ist zum einen mit einem aufwendigen und wartungsintensiven Bandführungssystem verbunden und es bedarf regelmäßig sehr vieler Bandumlenkpunkte, um eine genügend starke Klemmkraft auf die Banknoten zu übertragen um diese reibschlüssig zu fördern. Zur Verbesserung der Haftreibung zwischen den umlaufenden Förderbändern schlägt die DE 43 02 827 A1 das Anordnen von Mitteln zum Hervorrufen magnetischer und/oder elektromagnetischer Kräfte vor. Eine solche Anordnung ist ganz offensichtlich mit einem bedeutenden Aufwand und Energieverbrauch verbunden und führt darüber hinaus sehr schnell zu Problemen der elektromagnetischen Verträglichkeit. Darüber hinaus sind auch, insbesondere beim Einsatz in Banknotenprüfeinrichtungen, Probleme mit den dort eingesetzten Sensoren zu erwarten.

Aus der DE 28 57 883 C2 ist es bekannt, Banknoten zwischen einem Transportband und einer feststehenden Platte zu fördern. Eine solche Einrichtung hat insbesondere den Nachteil, daß sie durch die einseitig aufgebrachte hohe Reibung an der stehenden Wand dazu neigt, die Banknoten zu knittern oder zu verklemmen.

Ein weiteres Problem, welches beim Fördern mittels Transportbändern auftritt, ist die undefinierte Klemmkraft, die das Band auf die zu fördernden Banknoten insbesondere dann ausübt, wenn Banknoten unterschiedlicher Dicke mit kurzen Abständen hintereinander gefördert werden. Liegt beispielsweise eine dünne Banknote in Transportrichtung gesehen zwischen zwei deutlich dickeren Banknoten, so wird auf diese dünnere Banknote eine wesentlich geringere Reibkraft übertragen als auf die beiden benachbarten dickeren Banknoten.

Zur Förderung von Blattgut ist darüber hinaus aus der DE 29 14 969 A1 bekannt, das Blattgut zwischen einer Reihe von fest gelagerten und einer weiteren Reihe von angefederten Rollen zu transportieren. Eine solche Anordnung hat den Nachteil, daß im Bereich zwischen zwei Rollenpaaren das Blattgut beidseitig ungeführt ist und somit leicht ein Knittern oder Verklemmen eintreten kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Transportieren von blattförmigem Fördergut zu schaffen, welche selbst bei hohen Fördergeschwindigkeiten eine sichere Transportfunktion auch bei schwankender Blattstärke garantiert und dabei einfach im Aufbau und wartungsfreundlich ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Einrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß das blattförmige Gut einerseits flächig durch das Förderband geführt ist, dieses jedoch aufgrund der elastischen Beaufschlagung durch die Andruckelemente stets eine ausreichende Anpreßkraft zwischen Blattgut und Förderband sicherstellt.

Vorteilhaft in bezug auf Verschleiß und Energieverbrauch ist es, wenn die Andruckelemente als drehbar gelagerte Rol-

len ausgebildet sind. Hierzu eignen sich insbesondere Wälzlager, welche wartungsarm und als Normbauteile auch besonders kostengünstig sind.

Zur Führung und elastischen Vorspannung der Andruckelemente eignen sich besonders Blattfedern, da diese bei minimalem Aufwand und Einbauraum beide Funktionen übernehmen können.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß als Führungsmittel eine Rollenbahn mit drehbar gelagerten Rollen vorgesehen ist. Insbesondere, wenn sehr große Schwankungen in der Blattstärke des Transportgutes zu erwarten sind, ist es von Vorteil, wenn die Rollenbahn aus in Richtung auf das Förderband elastisch beaufschlagten Rollen besteht. So kann dann ein Teil der Dickenschwankung des Blattgutes durch die Bewegung der Andruckelemente und der übrige Teil durch die Verschiebung des Führungsmittels ausgeglichen werden.

Vorzugsweise sind die Andruckelemente und die Rollen der Rollenbahn paarweise gegenüberliegend angeordnet. Eine besonders gute Führung des Transportgutes wird erreicht, wenn die Rollenbahn zylindrische Rollen aufweist, da auf diese Weise eine linienförmige Klemmbeaufschlagung des Transportgutes erfolgt, wodurch die vorgegebene Transportrichtung sicher beibehalten wird.

Eine besonders wartungs- und bedienungsfreundliche Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß das Förderband sowie das Führungsmittel einerseits und die Andruckelemente andererseits in jeweils einem Abschnitt eines aufklappbaren Gerüsts angeordnet sind.

Unterstützend auf die Transportsicherheit wirkt es sich aus, wenn die Einrichtung einen Transportkanal aufweist, in den sowohl das Förderband, als auch das Führungsmittel hineinragt. Dieser Transportkanal deckt möglichst das maximal zu fördernde Blattformat ab und stellt sicher, daß störende Einflüsse vom Transportweg, vor allem im Bereich der Blattseitenkanten, wo die Gefahr der Bildung von Esels-ohren besteht, ferngehalten werden.

Weitere vorteilhafte Merkmale sowie der Aufbau und die Funktion der Erfindung ergeben sich aus nachstehender Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Transporteinrichtung,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1,

Fig. 3 eine Vorderansicht der Transporteinrichtung in Richtung der Längsachse des Förderbandes und

Fig. 4 eine Darstellung der Transporteinrichtung mit aufgeklapptem Transportkanal.

Fig. 1 zeigt in Seitenansicht die Transportstrecke einer Banknotenbearbeitungsmaschine. Gerade bei solchen Anwendungen ist ein hoher Sicherheits- und Zuverlässigkeitsstandard unabdingbar, zumal aufgrund des Wertes des transportierten Gutes der Zugriff auf das Transportgut selbst stets kontrolliert sein muß. Darüber hinaus treten gerade bei solchen Anwendungen Qualitäts- und auch Dickenschwankungen des zu transportierenden Gutes auf, wodurch ausgesprochen schwierige Bedingungen für eine zuverlässige Transportweise gegeben sind.

Fig. 1 zeigt ein elastisches Förderband 1, welches um die Umlenkrollen 2 bis 6 sowie um die Antriebsrolle 7 und die Spannrolle 8 geführt ist. Die Spannrolle 8 ist vertikal verschiebbar gelagert, so daß durch entsprechendes Verschieben die Zugspannung im Förderband 1 eingestellt werden kann. Die Antriebsrolle 7 ist mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor verbunden. Der horizontal verlaufende Transportkanal 9 wird durch zwei parallel zueinander angeordnete Kanalwände 10 und 11 gebildet. Der Transportkanal 9 besitzt zwischen den Umlenkrollen 2 und 3 eine nach unten weisende bogenförmige Abwinklung. Der Radius dieses

Bogens entspricht dem Rollenradius der Umlenkrolle 2. Zwischen der Umlenkrolle 2, die das Förderband 1 auf der Aus-senseite beaufschlagt und der die Förderbandinnenseite beaufschlagenden Umlenkrolle 3 verläuft das Förderband 1 S-förmig geschwungen.

Von diesem bogenförmigen Abschnitt aus werden die zu transportierenden Banknoten der Transporteinrichtung zugeführt. Der Drehsinn des Förderbandes 1 ist durch den Pfeil 12 angedeutet. Das untere Trum des Förderbandes 1, welches zwischen der Umlenkrolle 2 und der Antriebsrolle 7 verläuft, befindet sich etwa mittig zwischen den beiden Kanalwänden 10 und 11. Dabei liegt die Kanalwand 10 innerhalb des von dem Transportband 1 umlaufenen Bereiches, während die Kanalwand 11 unterhalb des unteren Bandtrums liegt.

In die Kanalwand 10 sind, wie insbesondere in Fig. 2 zu sehen ist, auf der vom Förderband 1 abgewandten Seite mehrere Paare von Gewindebuchsen 13a eingepreßt, welche jeweils paarweise mittels in dieselben eingeschraubten Schrauben 13 eine Blattfeder 14 einspannen, deren von den tragenden Bolzen 13 abgewandte Abschnitte 15 gabelförmig ausgebildet sind. Diese Abschnitte 15 umfassen jeweils Wälzlager 16 entlang deren Stirnseiten und liegen vorgespannt von oben auf den Achsen 17, welche die Wälzlager 16 tragen, auf und sind mittels eines Schweißpunktes 18 jeweils seitlich des Wälzlagers 16 mit der Achse 17 verbunden. Die Wälzlager 16 durchdragen dabei teilweise entsprechende fensterartige Ausschnitte 19 der Kanalwand. Die für die Wälzlager 16 vorgesehenen fensterartigen Ausschnitte 19 sowie die Führung der Achsen 17 durch die gabelförmigen Abschnitte 15 der Blattfedern 14 sind in der Darstellung gemäß Fig. 4 gut erkennbar.

Jeweils den Wälzlager 16 gegenüberliegend sind auf der anderen Seite des Förderbandes 1 Wälzlager 20 angeordnet, welche mittels einer fliegenden Lagerung in einer Tragleiste 21 geführt sind, die parallel zum Förderband 1 verläuft und mit der Kanalwand 11 einen rechten Winkel bildend verbunden ist.

Wie in Fig. 4 dargestellt, sind die Wälzlager 20 jeweils mittels einer Schraube 22 mit der Tragleiste 21 verschraubt. Auch die Wälzlager 20 ragen durch entsprechend angeordnete fensterartige Ausnehmungen in der Kanalwand 11 in den Transportkanal 9 hinein, so daß das Förderband 1 auf ihnen abrollen kann.

Die Wälzlager 16 und 20 besitzen jeweils zylindrische Form, so daß sich zwischen ihnen und dem Förderband 1 sowie dem zu fördernden Blattgut eine Klemmlinie bildet. Dadurch wird das zu fördernde Blattgut besonders sicher geführt und ein Schräglaufen verhindert. Um äußere Einflüsse auf den Transport des Blattgutes 23 auszuschließen, ist die Breite des Transportkanales so dimensioniert, daß auch das größte zu transportierende Blattformat vollständig durch den Transportkanal 9 aufgenommen werden kann. Der Abstand zwischen einzelnen Wälzlagerpaaren 16 und 20 in Transportrichtung ist so bemessen, daß auch bei kleinstem zu transportierendem Blattformat das Transportgut stets von mindestens zwei Wälzlagerpaaren 16 und 20 beaufschlagt ist. Dies ist in Fig. 2 an der sich in der Transportstrecke befindlichen Banknote 23 mit der Vorderkante 24 und der Hinterkante 25 deutlich zu erkennen.

Wird nun der Transporteinrichtung ein Blatt über den bogenförmigen Abschnitt des Transportkanales 9 zugeführt, so wird dieses durch das Förderband 1 sowie die Umlenkrolle 2 erfaßt, im Bogen um 90° umgelenkt und gemäß Fig. 1 nach rechts befördert. Die erstmalige Beaufschlagung bzw. Kontaktierung des Blattes durch das Förderband 1 erfolgt in einem Bereich, in welchem das Förderband bogenförmig verläuft mit der in dieser Phase gestauchten Bogeninnenseite.

Diese Kontaktfläche wird im weiteren Förderverlauf gerade in der Transportrichtung ausgerichtet und die Stauchung somit abgebaut. Da sich während des geraden Ausrichtens des Förderbandes und des Blattes das hintere Blattende noch im Klemmeingriff zwischen Förderband 1 und Umlenkrolle 2 befindet, wird eine Zugspannung auf das Blatt übertragen, die es streckt bzw. glättet. Während des Transportes durch den Transportkanal 9 gelangt es nacheinander in linienförmige Klemmung mit den jeweiligen Wälzlager 20 und unter Zwischenschaltung des Förderbandes 1 der vorgespannten Wälzlager 16. Auf diese Weise ist ein sicherer Geradeauslauf garantiert. Das Blattgut liegt also während des Transportes mit einer Seite stets flächig am mitlaufenden Förderband 1 und linienförmig nacheinander an den einzelnen Wälzlager 20 an.

Etwa in der Mitte des Förderkanales ist eine Blattweiche 26 vorgesehen, durch die ein Ausschleusen von Blattgut aus dem Transportkanal 9 möglich ist. Durch die elastische Beaufschlagung des Förderbandes 1 durch die vorgespannten Wälzlager 16 können Dickenunterschiede des Fördergutes an jeder einzelnen Klemmstelle zwischen jeweils gegenüberliegenden Wälzlager 16 und 20 unmittelbar ausgeglichen werden, so daß eine sichere Förderung auch dann gegeben ist, wenn Blattgut von sehr unterschiedlicher Dicke sehr dicht hintereinander transportiert werden soll. Insbesondere wird dadurch das Einnicken oder Einrollen lappiger Blätter vermieden.

Wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist, kann der Transportkanal 9 zu Wartungs-, Inspektionszwecken oder aber zur Staubeseitigung sehr leicht geöffnet werden, wodurch die ganze Transportstrecke sowie alle an der Förderung beteiligten Elemente sehr gut zugänglich sind. Hierzu ist die Kanalwand 10, welche die Wälzlager 16 trägt, durch ein Gelenk 30 schwenkbar mit dem Grundgestell 31 verbunden, während die Kanalwand 11 sowie die Achsen der Umlenk-, Antriebs- bzw. Spannrolle 2 bis 8 fest mit diesem Grundgestell verbunden sind.

Aus der in Fig. 3 dargestellten Grundstellung läßt sich nach Lösen des Verriegelungselementes 32 die Kanalwand 10 um das Gelenk 30 schwenken, um so den Transportkanal 9 freizugeben.

Eventuell noch im Transportkanal 9 befindliches Blattgut 23 ist nun ohne die Beaufschlagung durch die vorgespannten Wälzlager 16 zwischen dem Förderband 1 und mindestens zwei Wälzlager 20 gehalten.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transportieren von blattförmigem Fördergut (23) zwischen einem Förderband (1) und einem Führungsmittel (20), welche jeweils an einer der beiden gegenüberliegenden Seiten des Fördergutes (23) anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Fördergut (23) zugewandte Trum des Förderbandes (1) durch Andruckelemente (14, 16) elastisch in Richtung auf das Fördergut (23) belastet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckelemente als drehbar gelagerte Rollen (16) ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Wälzlager (16) als Andruckelemente vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckelemente mittels Blattfedern (14) geführt und vorgespannt sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Führungsmittel (20) ein Wälzlager (20) vorgesehen ist.



- mittel eine Rollenbahn (20) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenbahn (20) aus in Richtung auf das Förderband (1) elastisch beaufschlagten Rollen besteht. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckelemente (14, 16) und die Rollen der Kugelbahn (20) paarweise gegenüberliegend angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenbahn zylindrische Rollen (20) aufweist. 10
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Förderband (1) sowie das Führungsmittel (20) einerseits und die Andruckelemente (14, 16) andererseits in jeweils einem Abschnitt eines aufklappbaren Gerüsts angeordnet sind. 15
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung einen Transportkanal (9) aufweist, in den sowohl das Förderband (1) als auch das Führungsmittel (20) hineinragt. 20

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen 25

---

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

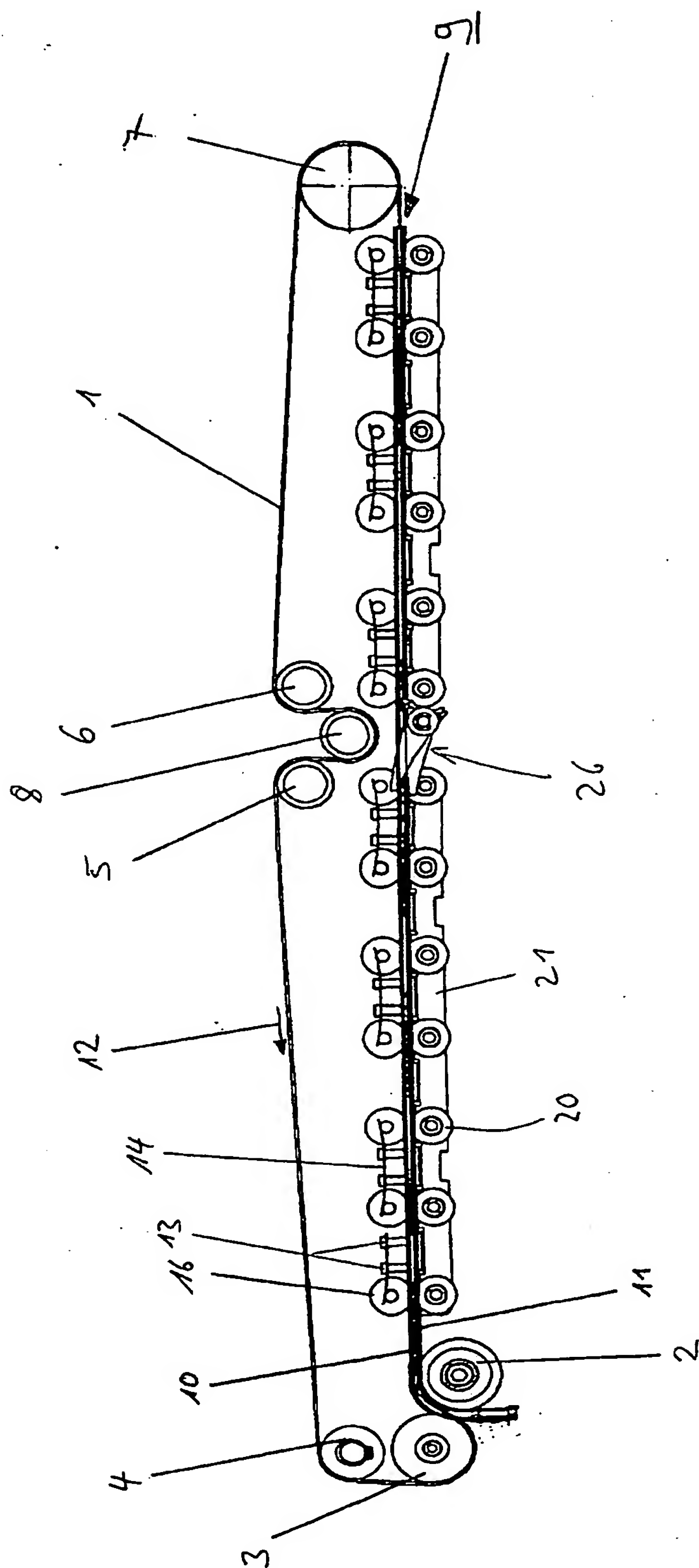
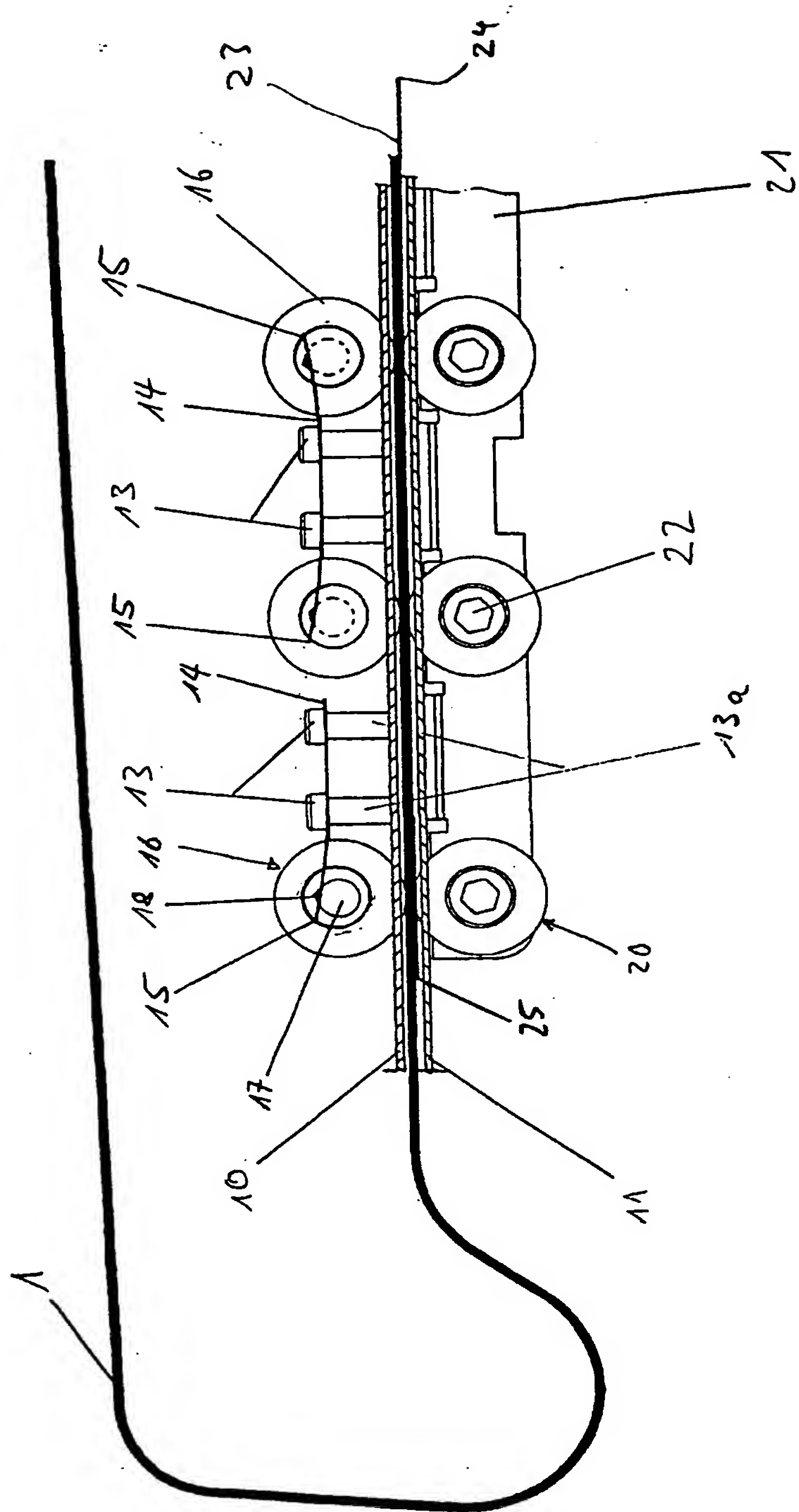


Fig. 1



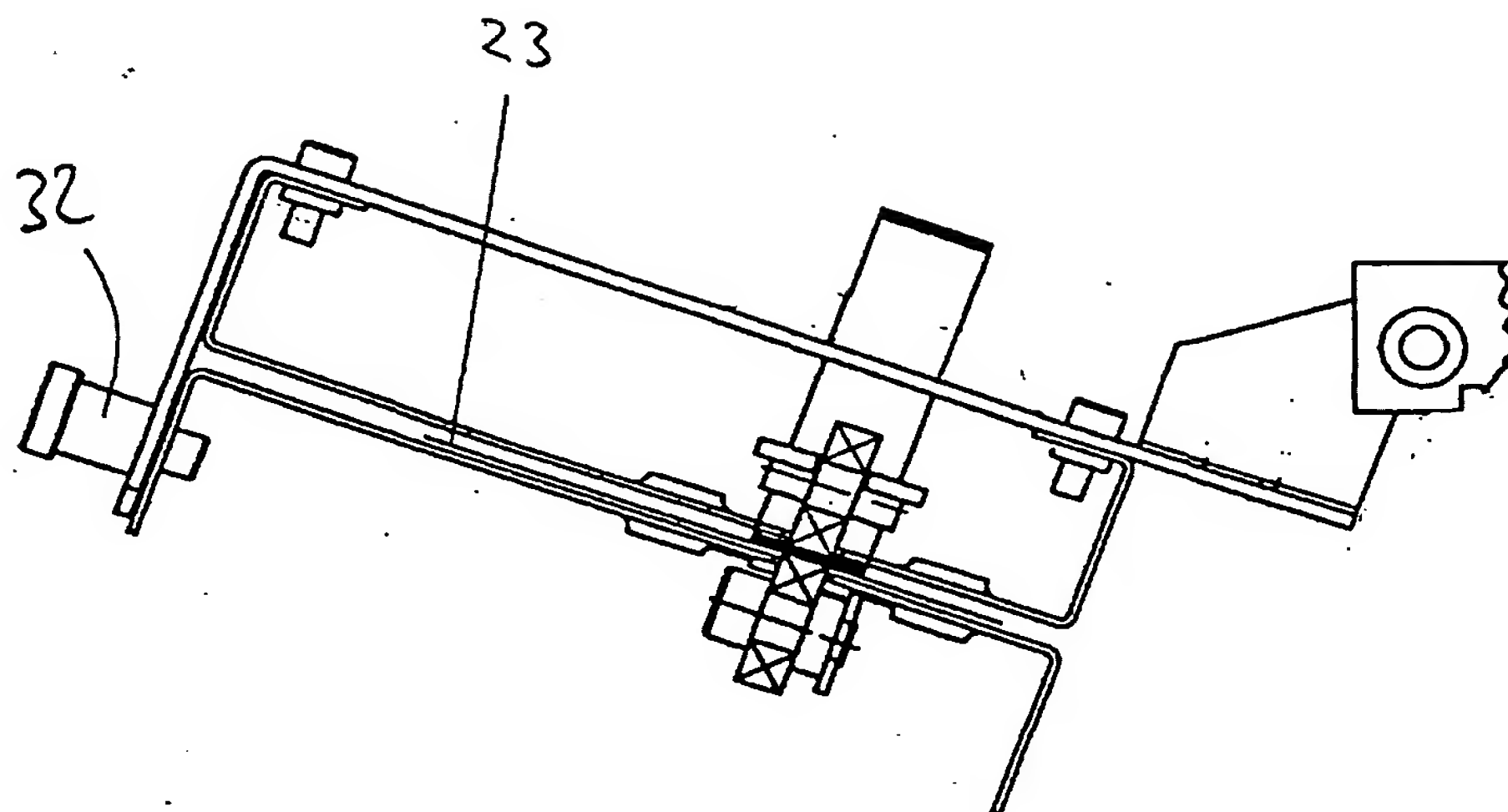


Fig. 3

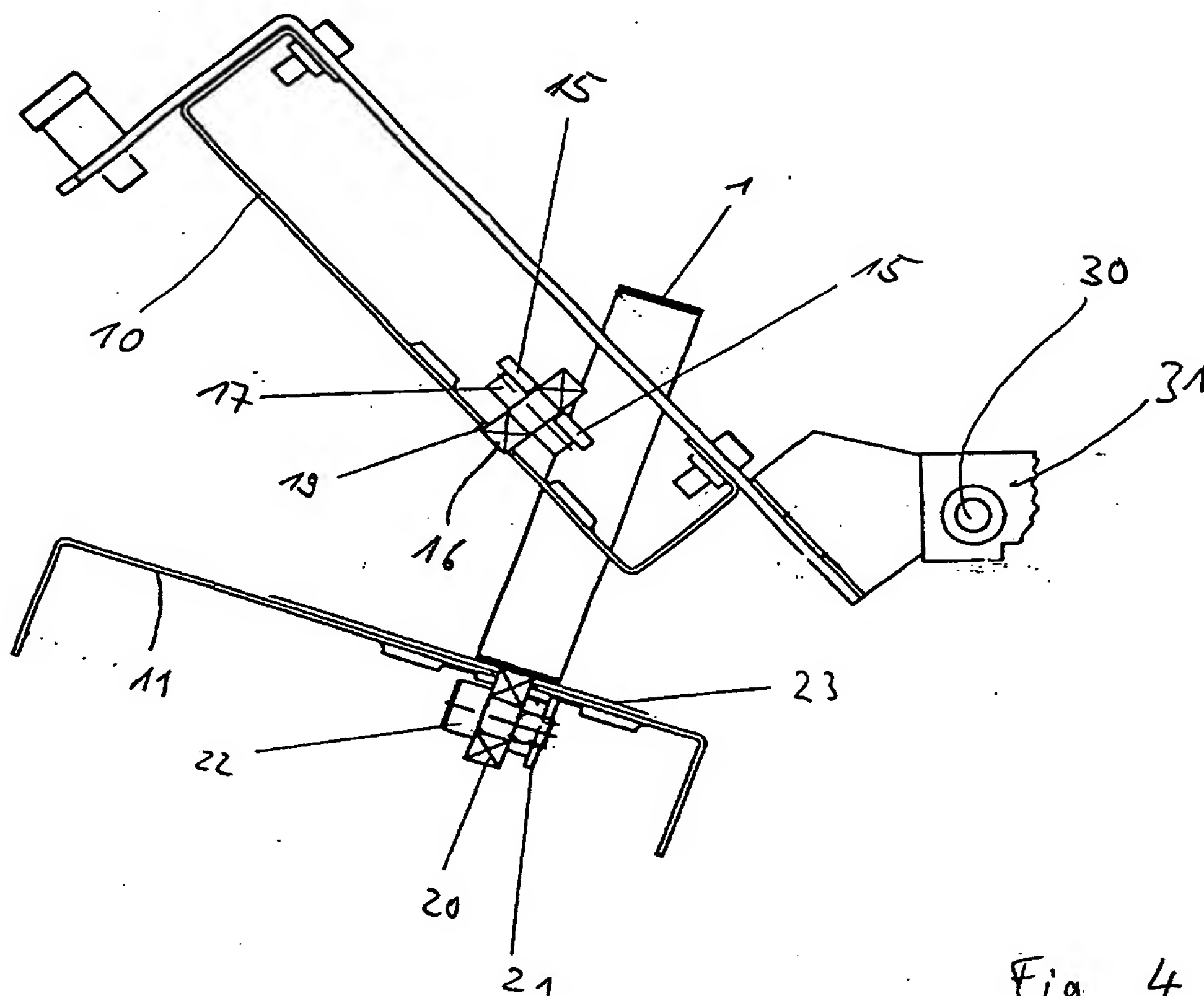


Fig. 4